

PHYSIKALISCHE *Verhandlungen*

AUTORENREFERATE UND TAGUNGSBERICHTE

VERBAND DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN

ÖSTERREICHISCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT

ASTRONOMISCHE GESELLSCHAFT

DEUTSCHE METEOROLOGISCHE GESELLSCHAFT

DEUTSCHE GEOPHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE OPTIK

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRONENMIKROSKOPIE

GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE MATHEMATIK UND MECHANIK

SEKTION FÜR KRISTALLKUNDE DER DT. MINERALOG. GES.

1955

6. JAHRGANG

6

Physikertagung in Würzburg

Mit Beilage Nr. 3

Sitzung der Arbeitsgemeinschaft Vakuum



PHYSIK

PHYSIK VERLAG

MOSBACH · BADEN

Das Tagungsbuch

HAMBURG

soeben erschienen

In dieser Buchreihe werden die Hauptvorträge der Jahrestagungen des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften gesammelt. Für den Tagungsteilnehmer haben sie hohen dokumentarischen Wert. Für alle, die nicht dabei sein konnten, ist es das Mittel, sich den Überblick über jene Teilgebiete der modernen Physik zu erhalten, die nicht zu eigenen Spezialgebiet gehören.

Herausgegeben von *E. Bagge*, Hamburg und *E. Brüche*, Mosbach

Dieser Band umfaßt 205 Seiten. Er enthält 128 Abb., 17 Tabellen und einen umfangreichen Literaturnachweis. Preis DM 24,-

Aus dem Inhalt:

- H. Schimank* (Hamburg): Aristotelische, scholastische und galileische Physik. Die Entwicklung der Physik in ihren entscheidenden Phasen.
- C. F. Powell* (Bristol): Heavy Mesons and Excited Nucleons
- S. Flügge* (Marburg): Meson-Atome
- H. Kopfermann* (Heidelberg): Über den heutigen Stand der Kernmomentenforschung
- E. Baldinger* (Basel): Kurzzeitmessungen in der Kernphysik
- H. Mark* (New York): Neue synthetische Hochpolymere und ihre Eigenschaften
- E. Spenke* (Pretzfeld): Neuere Entwicklungen auf dem Gebiet der elektronischen Halbleiter
- H. Raether* (Hamburg): Die Elektronenlawine und ihre Entwicklung in die ständige Entladung
- K. Mendelssohn* (Oxford): Der gegenwärtige Stand der Tieftemperaturphysik
- H. B. G. Casimir* (Eindhoven): Ferromagnetismus und Antiferromagnetismus
- L. Biermann* (Göttingen): Moderne Rechenmaschinen und ihre Bedeutung für Physik und Technik
- H. Billing* (Göttingen): Aufbau und Möglichkeiten elektronischer Rechenmaschinen
- G. W. Oetjen* (Köln): Kernverfahrenstechnik
- P. A. Arendt* (Frankfurt/M.): Reaktor-Konstruktionen

Zu beziehen durch jede Buchhandlung oder direkt vom

PHYSIK VERLAG • MOSBACH/BADEN

Physikertagung in Würzburg

Physikalische Gesellschaft in Bayern

Am 11. und 12. Juni 1955 fand eine Tagung der Physikalischen Gesellschaft in Bayern mit Geschäftssitzung im Physikalischen Institut der Universität Würzburg statt. Die örtliche Tagungsleitung lag in Händen von Prof. H. Ott (Würzburg).

SAMSTAG, DER 11. JUNI 1955

Vormittags

Vorsitz: R. Fleischmann (Erlangen)

E. HOFMEISTER und E. MEYER (I. Phys. Inst. d. Universität München): *Messung des Brechungsindex von Fettsäureschichten auf Glas.* (Vorgetragen von E. Hofmeister)

Der Brechungsindex monomolekularer Fettsäureschichten auf Wasser, berechnet aus Elliptizitätsmessungen des reflektierten Lichts, liegt etwas unter dem der festen kompakten Substanz. Um den Einfluß der Unterlage zu eliminieren, wurden die Fettsäuren auf Glaträger aufgezogen, wobei von mono- zu mehrmolekularen Schichten übergegangen werden konnte. Die optischen Messungen zeigten eine je nach der Kettenlänge des Fettsäuremoleküls verschiedene Abhängigkeit des Brechungsindex von der Schichtzahl.

R. NIEDERMAYER (I. Phys. Inst. d. Universität München): *Zur Streuung von Licht an Ruß.*

Wenn man Rußschichten mit parallelem Licht des Wellenlängenintervalles $1-3\ \mu$ bestrahlt, so kann man sowohl Streustrahlung als auch

Wärmestrahlung, die durch die Erwärmung infolge der Absorption verursacht wird, beobachten. Die Winkelverteilung der Intensität beider Arten von Strahlung wurde gemessen. Bei der Streustrahlung konnten die Ergebnisse mit der Mieschen Theorie in Zusammenhang gebracht werden, während die Winkelverteilung der Wärmestrahlung durch eine erweiterte Wärmeleitungsgleichung erklärt wurde.

R. OHSE (Physikalisches Institut der Univ. Erlangen): *Optische Dickenbestimmung an anodisch oxydierten Al-Schichten.*

Aluminium wurde auf eine optisch plane Unterlage aufgedampft und in einem Aluminiumtrog mit Fenster anodisch oxydiert. Während der Oxydation konnte die absolute Phasenänderung in Reflexion mit Hilfe eines Dreispaltinterferometers laufend verfolgt werden. Nach Beendigung der Oxydation wurden die oxydierte Schicht und die Glasunterlage mit einer gemeinsamen Al-Schicht überdampft und wieder die Phase gemessen. Dann lassen sich die Dicken der Al_2O_3 -Schicht und des Al-Kerns bei bekannten optischen Konstanten berechnen. Bei dem hier verwendeten Elektrolyten (Ammoniumzitat, $\text{pH} = 5,5$) ergab sich eine Schichtdickenzunahme von $13,7 \text{ \AA/V}$. Durch schrittweise Erhöhung der Oxydationsspannung an einer und derselben Schicht kann der Bruchteil des abgebauten Al-Kerns festgestellt werden, der in Lösung geht bzw. zum Aufbau des Al_2O_3 benutzt wird.

F. MÜNNICH (Inst. f. angew. Phys. d. Univ. Erlangen): *Diffusion von Zink in Zinkoxydkristallen.*

Mit Hilfe von radioaktivem ^{65}Zn wird die Diffusion von Zink in Zinkoxydkristallen gemessen. Es ergibt sich ein vollständiger Austausch der Zinkatome aus der Dampfphase mit denen der Kristalle. Die konzentrationsabhängige Diffusionskonstante hat bei 1000°C und hohen Konzentrationen die Größe $D = 4 \times 10^{-11} \text{ cm}^2/\text{sec}$.

W. MEISSNER (nach Messungen von A. Sellmaier) (Komm. f. Tieftemperaturforsch. b. d. Bayer. Akad. d. Wiss. in Herrsching): *Elektrisches und magnetisches Verhalten von Niobiumnitrid beim Übergang zur Supraleitung.*

Durch 50-stündiges Nitrieren reiner Niobiumstäbchen bei etwa 40 At\% und etwa 1490°C wurden zusammenhängende hohlzylindrische Niobiumnitridschichten nahezu stöchiometrischer Zusammensetzung von etwa $0,2 \text{ mm}$ Dicke hergestellt. Aus Widerstandsmessungen ergab sich für die Schicht der Probe IV eine Übergangstemperatur von $15,1^\circ\text{K}$ und ein Übergangsintervall von $0,2^\circ$. Magnetflußmessungen in einem longitudinalen Magnetfeld und bei gleichzeitiger Strombelastung lieferten auch am Niobiumnitrid bis jetzt an reinen Metallen beobachteten sogen. paramagnetischen Effekt. Bei 1 Oe und 20 Amp war für das $4,7 \text{ mm}$ dicke Stäbchen IV die maximale Fluß das 1,65-fache des normalen. Die für reine Metalle gefundene Gleichung für den zur Flußverstärkung notwendigen Minimalstrom ist auch für NbN erfüllt und zwar auch hinsichtlich der seltsamen Beziehungen für die auftretenden Konstanten.

W. MEISSNER (nach Messungen von G. Kocher) (Komm. f. Tieftemperaturforsch. b. d. Bayer. Akad. d. Wiss. in Herrsching): *Thermoelektrischer Homogeneffekt (1. Benedicks-Effekt).*

Die Versuche wurden an drei polykristallinen gut getemperten Ringen aus Platin, Gold und Silber von überall gleichem Querschnitt mit einer

vom Vortragenden vorgeschlagenen Meßmethode angestellt. Dabei befanden sich die Ringe im Hochvakuum und wurden an einer Stelle mit Wasser gekühlt, an einer anderen Stelle elektrisch auf Temperaturen bis 400 °C erhitzt. Mit einer im Vakuum aufgehängten Magnetnadel wurden die durch Thermokräfte hervorgerufenen Ströme gemessen. Die bei symmetrischer Anordnung von Heiz- und Kühlstelle vorhandenen kleinen Inhomogenitäts-Thermokräfte waren proportional der Temperaturdifferenz. Bei einseitig steilem Temperaturgradienten ergab sich nach Abzug der Inhomogenitäts-Thermokraft an allen Ringstellen die gleiche, der 3. Potenz der Temperaturdifferenz proportionale Thermokraft, die bei den drei untersuchten Metallen dasselbe Vorzeichen hatte. Der im Ring entstehende Strom war dem steilen Temperaturgefälle entgegengesetzt gerichtet.

Sitzungsleiter: F. Trendelenburg (Erlangen)

O. G. FOLBERTH (Forschungslabor. d. Siemens-Schuckertwerke AG Erlangen): *Mischkristallbildung bei III-V-Verbindungen.*

Die in letzter Zeit untersuchten $A^{III}B^V$ -Verbindungen ergänzen die Elemente Ge und Si durch Halbleiterstoffe mit ähnlichen Eigenschaften, jedoch mit verbotenen Zonen ΔE , die einerseits unter der von Ge (InSb, InAs), andererseits oberhalb der von Si (AlSb, GaAs, InP, GaP) liegen. Unsere Untersuchungen zeigen, daß diese Skala verfügbarer ΔE -Werte noch wesentlich erweitert wird durch Mischkristallbildung in den quasi-binären Systemen InAs-InP und GaAs-GaP. Einige elektrische und optische Eigenschaften dieser Mischkristalle werden vorgetragen.

O. G. FOLBERTH und H. WEISS (Forschungslabor. d. Siemens-Schuckertwerke AG Erlangen): *Herstellung und elektrische Eigenschaften von InP und GaAs.* (Vorgetr. von H. Weiss)

Es wird über die Herstellung und das Zonenschmelzen der am Schmelzpunkt zersetzlichen $A^{III}B^V$ -Verbindungen InP und GaAs berichtet. Leitfähigkeit und Halleffekt wurden von -196 bis 650 °C an p- und n-leitendem InP und p-leitendem GaAs gemessen. Die Breite der verbotenen Zone in InP ergibt sich zu 1,34 eV. Die Elektronenbeweglichkeit ist in beiden Verbindungen wesentlich größer als die Löcherbeweglichkeit.

R. GREMMELMAIER (Siemens-Schuckertwerke AG, Erlangen): *GaAs-Photoelement.*

Aus GaAs wurden p-n-Photoelemente hergestellt. Infolge der relativ großen Breite der verbotenen Zone erhält man eine große Leerlaufspannung. Außerdem ist ein guter Wirkungsgrad für die Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie zu erwarten, wie sich aus Berechnungen von E. S. Rittner [PHYS. REV. 96, 1708, 1954] ergibt.

Bei einer Sonnenstrahlung von ungefähr 60 mW/cm² wurde eine Leerlaufspannung von 0,73 V gemessen, die Kurzschlußstromdichte betrug 4,8 mA/cm² und die maximale an einem Belastungswiderstand abgegebene Leistung 2,4 mW pro cm² Oberfläche des Photoelementes. Es wurde bei diesem Versuch also ein Wirkungsgrad von ungefähr 4 % erreicht. Bei der Verwendung einer Linse konnte eine Leerlaufspannung von 0,9 V gemessen werden.

D. RÜCKER (Phys. Inst. d. Techn. Hochsch. München): *Zur Elektrolumineszenz des Siliciumkarbids.*

Spektraloptische Untersuchungen der bisher auf verschiedene Weisen erklärten Leuchterscheinungen an der kathodischen und der anodischen Stromzuführung brachten weitgehend gleiche Ergebnisse für beide. Diese Erscheinung wurde so erklärt, daß der — eine p-n-Barriere in Sperrrichtung überwindende — Durchschlagstrom durch Stoßionisation das punktförmige Anodenleuchten hervorruft, während das flächenhafte Kathodenleuchten bei Trägerinjektion in der Durchlaßrichtung auftritt. Beide Leuchterscheinungen enthalten die gleichen Banden, jedoch mit unterschiedlichen Intensitätsverhältnissen. Dies kann durch die unterschiedliche Erregungsdichte (Stromdichte) erklärt werden, wodurch die Aktivatoren in verschiedenen Niveaus verschieden stark angeregt werden.

Nachmittags

Sitzungsleiter: W. Rollwagen (München)

J. CZEKALLA (Phys.-chem. Inst. d. Univ. Würzburg): *Lichtabsorption und intermolekularer Elektronenübergang in organischen Molekülverbindungen.*

Die zur Deutung der charakteristischen Absorptionsbande von Molekülverbindungen (MV) des s-Trinitrobenzols mit aromatischen Kohlenwasserstoffen (KW) anwendbaren Theorien wurden kritisch diskutiert. Es konnte gezeigt werden, daß sich die experimentell gefundenen Gesetzmäßigkeiten [Briegleb und Czekalla, Z. ELEKTROCHEM. 59, 184, 1955] zwanglos durch die Theorie von Mulliken [J. AMER. CHEM. SOC. 74, 811, 1952] erklären lassen, die annimmt, daß durch die absorbierte Lichtenergie ein zwischenmolekularer Elektronenübergang stattfindet. U. a. liefert die Theorie auch die richtige Größenordnung der Oszillatorenstärke, $f \approx 0,1$.

Die Emissionsbande dieser MV ist dagegen als Triplett-Singlett-(T \rightarrow S)-Übergang in der KW-Komponente zu deuten; das für solche Übergänge bestehende Interkombinationsverbot ist durch die Wirkung der polaren Nitrokomponente weitgehend aufgehoben [Reid, J. CHEM. PHYS. 20, 121, 1952]. Die Spiegelsymmetrie zwischen der „charge transfer“-Absorptionsbande und der T \rightarrow S-Emissionsbande [Bier und Ketelaar, REC. TRAV. CHIM. PAYS-BAS 73, 264, 1954] kann nur eine scheinbare sein, da die mittlere Abklingzeit der Emission, $\tau \approx 10^{-4}$ [Moodie und Reid, J. CHEM. PHYS. 22, 252, 1954] nach der Einsteinschen Gleichung

$$f = 1,50/\nu^2\tau$$

nur eine Oszillatorstärke von 10^{-4} ergibt, also (s. o.) einen um drei Zehnerpotenzen zu kleinen Wert.

Die der T \rightarrow S-Emission entsprechende Absorptionsbande ist direkt kaum nachzuweisen, da sie von der 10^3 mal stärkeren Elektronenübergangsbande überdeckt wird.

G.-M. SCHWAB und S. PRAKASH (Physikal.-chem. Inst. d. Univ. München): *Die photochemische Spaltung des Chromylchlorids.* (Vorgetr. von G.-M. Schwab)

Durch Messungen der Quantenausbeute und der Reaktionskinetik der photochemischen Abspaltung von Chlor aus Chromylchlorid wird eine U

richtigkeit in der bisherigen Auffassung des Absorptionsspektrums dieser Substanz richtiggestellt: Der Primärvorgang besteht in der Abspaltung nur eines der beiden Chloratome unter Bildung eines kurzlebigen Radikals.

Sitzungsleiter: G.-M. Schwab (München)

E. KAUER (Physikalisches Inst. d. Techn. Hochsch. München): *Die Feinstruktur der K-Absorptionskante von kovalenten Komplexen der Übergangsmetalle.*

Der Einfluß der chemischen Bindung auf die Feinstruktur der K-Absorptionskante wurde bei einigen kovalenten Komplexen der Übergangsmetalle (Cr, Mn, Fe, Co, Ni) mittels eines Doppelkristallspektrometers untersucht. Das experimentelle Material gestattet einen Vergleich von Reihen mit gleichartigen Liganden (z. B. Cyano-, Carbonyl-, Ammin-, Dicyclopentadienylkomplexe). Die Form der Absorptionskurven erweist sich, abgesehen von einer ev. auftretenden 4p-Absorption, als eine Eigenschaft des Moleküls. Aus der Lage der Absorptionskante, die von der formalen Wertigkeit unabhängig ist, läßt sich folgern, daß die Zentralatome einen Zustand schwächer positiver Aufladung annehmen.

A. GÖTZBERGER und E. HOFMEISTER (I. Physik. Inst. d. Univ. München): *Die Kristallisation aufgedampfter Antimonschichten.* (Mit Film über Explosionswellen). (Vorgetr. von A. Götzberger)

Bei Antimon, das sich beim Verdampfen zunächst in einer instabilen amorphen Modifikation niederschlägt, tritt bei Erreichen größerer Schichtdicken spontane Kristallisation auf, die sich in Form einer Explosionswelle ausbreitet. Bei geringen Schichtdicken zeigt sich langsamere Kristallisation. Aufdampfen während dieser Umwandlung hat Dickendifferenzen in der Schicht zur Folge. Treffen Atome auf ganz durchkristallisierte Schichten, zeichnen sie sich durch große Beweglichkeit aus.

K. THOMMEN (I. Physik. Inst. d. Univ. München): *Zerstäubung von Kristallen durch Kanalstrahlen.*

Es wurden verschiedenartige Flächen von PbS-Kristallen mit Edelgaskanalstrahlen von 8 kV Maximalenergie senkrecht beschossen. Die Natur der vom Kristall emittierten Sekundärteilchen und die Abhängigkeit der Intensität der Sekundärstrahlen von der kristallographischen Orientierung der beschossenen Fläche, der Oberflächenbeschaffenheit und der zum Beschuß verwendeten Gasart wurde untersucht.

K. RÜTTIGER (Physik. Inst. d. Univ. Würzburg): *Eine Methode zur direkten Bestimmung der Energieverteilung rückdiffundierter Elektronen.*

In einer früheren Arbeit [Z. PHYS. 137, 426, 1954] wurde mit Hilfe der Lenardschen Gegenfeldmethode die integrale Energieverteilung rückdiffundierter Elektronen gemessen. Die nachträgliche graphische Differentiation der Kurven zur Gewinnung der Energiespektren ist mit Unsicherheiten behaftet. Überlagert man jedoch dem elektrischen Gegenfeld eine Wechselspannung, so kann die differentielle Energieverteilung direkt gemessen werden. Nach dieser Methode gewonnene Energiespektren werden mit früheren Ergebnissen verglichen.

R. ALBRECHT (Inst. f. theor. Phys. d. Techn. Hochsch. München): *Das Potential in doppelt gekrümmten Kondensatoren.*

Bei verschiedenen Anwendungen in der Ionen- bzw. Elektronenoptik, z.B. bei Massenspektrographen, werden als Ablenkorgane Kondensatoren benützt, deren Elektroden doppelt gekrümmte Flächen sind. Zur Berechnung der ionenoptischen Konstanten ist die Kenntnis des Potentialverlaufs in solchen Kondensatoren Voraussetzung. Die exakte Ermittlung verursacht erhebliche Schwierigkeiten, dagegen gelingt für eine Klasse solcher Kondensatoren eine Näherungsberechnung des Potentials durch Reihenentwicklungen, die für eine Gauß'sche Dioptrik samt Abschätzung der Fehler zweiter Ordnung ausreichend ist. Die Ergebnisse lassen sich auch auf gebräuchliche inhomogene magnetische Ablenkfelder anwenden.

H. LIEBL und H. EWALD (Physikal. Inst. d. Techn. Hochsch. München): *Der Astigmatismus des Toroid-Kondensators.* (Vorgetr. von H. Liebl)

Auf der Grundlage der ionenoptischen Berechnungen von Herzog, Marschall und Hachenberg werden die Abbildungseigenschaften eines Toroid-Kondensators angegeben. Die experimentelle Erprobung eines solchen Kondensators ergab Übereinstimmung mit der Rechnung.

G. CLAUSNITZER und H. SCHOPPER (Phys. Inst. d. Univ. Erlangen): *Erzeugung eines H-Atomstrahls mit gleichgerichteten Kernspins.* (Vorgetr. von G. Clausnitzer)

Durch Aufspaltung eines H-Atomstrahls in einem magnetischen Vierpolfeld und Ausblendung einer der vier auftretenden Komponenten erhält man H-Atome mit gleichgerichteten Kernspins. Das Vierpolfeld besitzt an der Stelle des Atomstrahls ein annähernd verschwindendes Magnetfeld bei nicht verschwindendem Feldgradienten. Im Gegensatz zum Stern-Gerlach-Versuch befinden sich die Atome in einem so schwachen Magnetfeld, daß Kernspin und Hüllenspin noch gekoppelt sind. Bei der hier verwendeten nichtfokussierenden Aufspaltung werden die vier Hyperfeinstrukturkomponenten auch ohne Monochromatisierung soweit getrennt, daß man eine davon mit einer mechanischen Blende auswählen kann. Durch nachträgliche Ionisation der H-Atome dürfte es möglich sein, polarisierte Protonen zu erzeugen.

H. AMREHN (Phys. Inst. d. Univ. Würzburg): *Untersuchungen über die Energieverteilung im Röntgen-Bremsspektrum dünner Antikathoden und Vergleich der Ergebnisse mit der Sommerfeld'schen Theorie.*

Mit einem Proportionalzählrohr wurde unter 90° zum Elektronenstrahl die Energieverteilung der Röntgen-Bremssstrahlung dünner Antikathoden der Elemente C, Al, Ni, Ag und Au bei den beiden Röhrenspannungen 2 und 34 kV untersucht. Diese Messungen erlaubten zum erstenmal eine quantitative Überprüfung der Sommerfeld'schen Theorie. — Ergebnisse: Die gemessenen Spektralkurven sind näherungsweise durch den einfachen Ansatz $i_\nu = \text{const.}$ darstellbar und verlaufen alle etwas flacher als die theoretischen. Die Intensitätswerte selbst nehmen für die einzelnen Elemente mit wachsender Ordnungszahl etwas stärker zu als nach der Theorie zu erwarten.

en wäre. Während bei Al und Ni noch eine gute Übereinstimmung festzustellen ist, liegen die gemessenen Intensitätswerte bei Ag bzw. Au um durchschnittlich 10 % bzw. 15 % über den Werten der Theorie.

H. DOFFIN (Physik. Inst. d. Univ. Würzburg): *Richtungsverteilung der Röntgen-Bremsstrahlung einer dünnen Al-Antikathode.*

In einer früheren Arbeit hat Kerscher mit einem Proportionalzählrohr die Richtungsverteilung der Röntgen-Bremsstrahlung dünner Al-Antikathoden zwischen 0° und 180° untersucht (Bayr. Physiker-Tagung 1954). Seine Messungen erstreckten sich von der Grenzfrequenz ν_0 bis zu $\nu/\nu_0 = 0,4$. Im Anschluß daran wurde eine Filterdifferenzmethode für GM-Zählrohre ausgearbeitet, die es gestattet, auch niedrigere Frequenzbereiche zu erfassen. Die damit ausgeführten Messungen zeigen die zu erwartende weitere Verschiebung des Maximums zu kleineren Emissionswinkeln bis in die Richtung 0° .

G. HEILAND und E. MOLLWO (Inst. f. angew. Phys. d. Univ. Erlangen): *Ein Demonstrationsmodell zur Mit- und Gegenkoppelung.* (Vorgetr. von E. Mollwo)

Die Begriffe Mit- und Gegenkoppelung werden im Zusammenhang mit Verstärkung, Regelung und Schwingungserzeugung durch ein einfaches Modell erläutert (Vorführung).

Sitzungsleiter: E. Mollwo (Erlangen)

H. POEVERLEIN (Elektrophysikal. Inst. d. Techn. Hochsch. München): *Schwankungen der Ionosphären-Grenzfrequenz.*

Die Grenzfrequenz der F_2 -Schicht zeigt bekanntlich unregelmäßige Schwankungen, die dem charakteristischen täglichen Verlauf überlagert sind. Die Schwankungen enthalten eine sehr langsam veränderliche Komponente mit einer über Tage hinweg verfolgbaren Autokorrelation. So langsame Schwankungen haben ihre Ursache vermutlich in Schwankungen der ultravioletten Sonnenstrahlung.

R. WIENECKE (Forschungslabor. d. Siemens-Schuckert AG Erlangen): *Über das Verhalten des Kerns der Hochstromkohlebogensäule bei von außen aufgeprägten Störungen.*

Aus der Beobachtung des gestörten Bogenkerns mit Hilfe einer hochauflösenden Zeitlupenanordnung werden Rückschlüsse auf den Entstehungsmechanismus des Säulenkerns gezogen.

H. FETZ und K. SCHIEFER (Physikal. Inst. d. Univ. Würzburg): *Fortführung der Messungen über Kathodenzerstäubung unter Verwendung von Argon-Ionen.* (Vorgetr. von H. Fetz)

In Fortführung früherer Untersuchungen [PHYS. VERH. 3, 92, 1952] wurde die zerstäubende Wirkung von 300-eV Argon-Ionen an einer größeren Anzahl von Metallen untersucht. Es ergab sich:

1) Bei Ar-Ionen tritt die Abhängigkeit der Zerstäubung vom Drahtradius nur bei Ionenenergien wesentlich < 300 eV deutlich in Erscheinung.

2) Die Zunahme der Zerstäubung (etwa 15 % auf 1000°) verhält sich bei Ar-Ionen im Gegensatz zu Hg-Ionen bei tiefen Temperaturen normal.

3) Die Zerstäubungsausbeute (Anzahl zerstäubter Atome pro auftreffendes Ion) ist der Sublimationswärme annähernd umgekehrt proportional. (Ausnahmen bei Be, Al und Ti bedürfen noch der Untersuchung.)

W. BEMERL und H. FETZ (Physikal. Inst. d. Univ. Würzburg): *Über ionisierende und nichtionisierende UV-Strahlung einer elektrischen Entladung vom Townsendschen Typ bzw. Glimmentladung.* (Vorgetr. von W. Bemertl).

Die UV-Strahlung einer bei höheren Drucken (1 Torr bis 500 Torr) als Corona brennenden Entladung zwischen konzentrischen Zylindern, die bei niedrigen Drucken ($p < 1$ Torr) den Charakter einer Glimmentladung annimmt, wurde in Fortsetzung der Arbeiten von H. Fetz und Mitarbeitern in H_2 , He, Ne, Ar und O_2 weiter untersucht. Bei höheren Drucken ließ sich in H_2 und He mit verbesserter Apparatur im eigenen Gas keine Absorption mehr nachweisen ($K < 0,015 \text{ cm}^{-1}$). Erst bei niedrigen Drucken überlagern sich dieser nicht absorbierbaren Strahlung noch absorbierbare Komponenten.

Aufschlußreiche Einblicke in die Art des Absorptionsmechanismus ließen sich durch die Messung der Volumenionisation gewinnen. Durch Kombination von Meßergebnissen der Oberflächenionisation, der Volumenionisation und der Absorption wurden einzelne Strahlungskomponenten isoliert. Alle Gase haben bei tiefem Druck mindestens eine gasionisierende Komponente, lediglich bei O_2 wurde eine absorbierbare, aber nicht gasionisierende Komponente beobachtet, die möglicherweise mit einer Dissoziation der O_2 -Moleküle in Beziehung steht.

Physikalische Gesellschaft zu Berlin

SITZUNG AM 20. MAI 1955

H. SCHNITGER (Fernmeldetechn. Zentralamt Darmstadt): *Die Dämpfung von Mikrowellenschaltelementen durch Gasentladungsröhren.*

Die Gasentladungs-Sperröhren der Sendeempfangsschalter der Radartechnik und die Gasentladungsrauschgeneratoren für Empfindlichkeitsmessungen haben eine eingehende Erforschung des Verhaltens von Gasentladungen in den Hochfrequenzfeldern der Mikrowellenschaltelemente ausgeträgt. Die Plasmaelektronen stellen im HF-Feld einen komplexen Leitwert dar. Bei den Rauschgeneratoren interessiert vornehmlich dessen Wirkanteil, dem man die Temperatur der Elektronen zuzuordnen hat. Während für Sperröhren bisher meist Hohlraumresonatoren betrachtet worden sind und für Rauschgeneratoren Hohlleiter und Koaxialleiter, werden hier hauptsächlich Verzögerungsleitungen behandelt, die für das Zusammenwirken mit Gasentladungen sehr vorteilhafte Eigenschaften besitzen.

In bereits veröffentlichten, gemeinsam mit D. Weber durchgeführten Messungen konnte schon gezeigt werden, daß sich die Dämpfung einer wendelförmigen Verzögerungsleitung in Übereinstimmung mit den Berechnungen ändert, wenn bei vorgegebener positiver Säule die Hochfrequenzparameter, wie Wellenlänge oder Wendelabmessungen geändert werden. Die weiteren Untersuchungen haben ergeben, daß sich auch bei Variation der Entladungsparameter, wie z. B. bei Änderung des Druckes oder der Stromstärke eine gute Übereinstimmung zwischen Rechnung und Messung ergibt. Bei diesen Berechnungen wird vorteilhaft statt der schwer zugänglichen Elektronenkonzentration der leicht meßbare Gleichstromleitwert pro cm Säulenlänge eingeführt. Ferner wird zur Berücksichtigung der nur teilweise Erfüllung des HF-Feldes durch den Entladungsleitwert ein mit

Hilfe der Wanderfeldröhrentheorie berechenbares Ersatzschaltbild angeben. Für praktische Belange lassen sich so Rauschgeneratoren mit großer Rauschleistung vorausberechnen, bei denen die höhere Rauschleistung in He ausgenützt wird und die Verkleinerung des Produktes Radius \times Druck gemäß der Theorie der positiven Säule von *Druyvesteyn*. Die Rechnungen zeigen ferner, daß die Temperatur der im cm-Bereich üblicherweise benutzten Rauschquellen mit Hilfe von wendelförmigen Verzögerungsleitungen in den für absolute Rauschmessungen leicht zugänglichen m-Bereich geeicht werden kann. Ein praktisch angeführter Rauschgenerator für den Bereich von 15 cm bis 30 cm benötigte nur eine 10 cm lange Wendel bei 6 mA Entladungstrom und einem Säulendurchmesser von nur 2 mm. Die Rauschleistung betrug 250 kT_0 .

SITZUNG AM 24. JUNI 1955

FR. HOFFMANN und U. SCHLEY (Phys. Techn. Bundesanst., Inst. Berlin): *Die Temperaturskala und die Strahlungskonstante*. (Vorgetr. von F. Hoffmann.)

Zur Aufklärung noch bestehender Unstimmigkeiten zwischen den theoretischen Werten der Strahlungskonstanten und den experimentellen, die sich bei Annahme der geltenden Temperaturskala ergeben [Fr. Hoffmann, Z. ANGEW. PHYS. 2, 88—95, 1950], ist versucht worden, die Strahlungstemperaturskala vom Golderstarrungspunkt (1063°C) aus abwärts, ins Gebiet niedrigerer Temperaturen hinein, auszudehnen. Dazu sind Vergleichsmessungen mit quasimonochromatischer Ultrarot-Strahlung (bei etwa 1,25 μ) gemacht worden, um aus dem Verhältnis der Strahlungen beim Gold- und Kupfererstarrungspunkt zu den bei niedrigeren Fixpunkten (Erstarrungspunkt von Aluminium und Antimon) mit dem Planckschen Gesetz eine Beziehung zwischen der Konstanten c_2 und den Temperaturen abzuleiten. Als schwarze Strahler dienten Hohlraumstrahler, die in das flüssige Metall tauchten, von der gleichen Form wie in hohen Temperaturen, nur aus Graphit und von größeren Abmessungen (strahlende Fläche 1 cm^2). Entwickelt wurde eine Schaltspiegelmethode, mit der die Strahlungen um die Schwächung der stärkeren Strahlung mit einem rotierenden Sektor so abgeglichen wurden, daß der Empfänger nur als Indikator für die Gleichheit der Bestrahlungsstärken diente. Benutzt wurde als Empfänger ein Vakuum-Strahlungselement (vom Pyrowerk-Hannover) mit zwei symmetrischen Empfangsflächen zur Beseitigung störender Temperaturgänge. Die Aussonderung des Spektralbereiches geschah zunächst mit Absorptions- und Interferenzfiltern; Messungen mit dem Monochromator sind in Vorbereitung. Zur Messung der kleinen Thermospannungen (30 bis 3 μV) wurde ein Thermorelais-Verstärker nach Moll und Burger verwendet, der nach einigen Verbesserungen [Fr. Hoffmann, U. Schley, Z. ANGEW. PHYS. 113—118, 1955] bei einer Empfindlichkeit von etwa 1000 Sk.T./ μV die Meßgröße auf weniger als $1/1000$ sicher zu messen erlaubte. Parallele Messungen mit einem Sekundärelektronen-Vervielfacher (Fa. Maurer, Neufeld) ergaben etwa die gleiche Genauigkeit. Ein Zahlenwert für die Konstante c_2 läßt sich noch nicht angeben, weil die Zahl der Fixpunktsbeobachtungen noch zu gering ist.